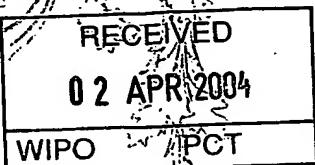


대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0085296
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 27일
Date of Application NOV 27, 2003

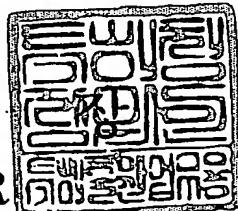
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

출원인 : 위월드 주식회사
Applicant(s) WIWORLD CO., LTD

2004 년 03 월 17 일

특허청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

출력 일자: 2004/3/25

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.11.27
【발명의 명칭】	개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템
【발명의 영문명칭】	An Improved Satellite Antenna System for Removal Embarkation
【출원인】	
【명칭】	위월드 주식회사
【출원인코드】	1-2000-054043-2
【대리인】	
【성명】	유병선
【대리인코드】	9-1999-000235-9
【포괄위임등록번호】	2000-067294-4
【발명자】	
【성명】	박찬구
【출원인코드】	4-2000-034495-3
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 유병선 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	38,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】	11,400 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 2축 위성 안테나 시스템에 있어서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템은 위성신호를 수신하는 안테나부(100)와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)의 제어에 의해 안테나부(100)를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터(410)와 양각모터(420)가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서, 상기 자이로센서부(200)에는 안테나(100)의 배면에서 안테나부(100)가 지향하는 방향과 수직되는 축상에 설치되어 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서(R1')와, 상기 자이로센서(R1')와 직교되게 설치되어 이동체의 양각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서(R2)가 구비되어; 상기 제어보드(300)는 상기 자이로센서부(200)의 자이로센서(R1')(R2)로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 양각변화 각속도에 따라 이동체의 움직임을 파악하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

위성 안테나, 능동형, 자이로센서, 캘리브레이션(Calibration), 위성추적

【명세서】**【발명의 명칭】**

개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템 { An Improved Satellite Antenna System for Removal Embarkation }

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도,

도 2는 종래의 자이로센서가 구비된 2축 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 2축 안테나 시스템의 구성 개념도,

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 2축 위성추적 안테나의 분해사시도,

도 6과 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 2축 위성추적 안테나의 결합사시도,

도 8은 본 발명에 따라 2개의 자이로센서가 구비된 안테나 시스템의 전체적인 블록 구성 도,

도 9는 본 발명에 따라 위성의 초기 추적시 수행되는 자이로센서부의 케리브레이션 (Calibration) 과정을 나타내는 흐름도,

도 10은 본 발명에 따라 위성의 위치를 추적하는 과정에서 발생되는 자이로센서부의 오차를 보정하는 과정을 나타낸 흐름도이다..

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- 0> 본 발명은 위성추적 안테나 시스템에 관한 것으로, 보다 상세히는 2축 위성 안테나 시스템에 있어서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 관한 것이다.
- 11> 통상적으로 위성추적 안테나 시스템은 위성을 추적하기 위하여 안테나의 방향을 제어하는 모터의 개수에 따라 1축, 2축, 3축 안테나로 구분된다.
- 12> 상기 1축 안테나는 안테나의 앙각은 고정시키고 안테나의 방위각 방향만을 하나의 모터를 통하여 제어하여 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용되고, 2축 안테나는 두개의 모터를 이용하여 하나의 모터는 안테나의 앙각을 제어하고 다른 하나의 모터는 안테나의 방위각을 제어하여 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용되며, 3축 안테나는 2축 안테나에 더하여 편파를 제어하기 위한 수평축 제어모터가 더 구비되어 세 개의 모터를 통하여 안테나를 앙각, 방위각, 수평각을 제어함으로써 위성의 위치를 추적하는 경우에 이용된다.
- <13> 상기 안테나 시스템이 탑재되는 차량 또는 선박 등의 이동체는 Yaw, Pitch, Roll의 세 가지 각도로 움직이게 되는데, 이러한 이동체의 움직임을 파악하여 위성의 위치를 추적하는 2축 안테나의 경우 자이로(각속도)센서를 Yaw, Pitch, Roll 방향에 각각 설치하여 이동체의 움직임에 따른 위성의 위치를 추적함으로써 안테나의 앙각과 방위각을 제어하게 된다.

- > 도 1은 종래의 2축 안테나 시스템에 구비된 자이로센서의 설치 개념도이고, 도 2는 종래의 자이로센서가 구비된 2축 안테나 시스템의 구성 개념도이다.
- > 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 자이로센서 R1, R2, R3은 이동체의 Yaw(Heading), Pitch, Roll 방향 움직임을 감지하기 위하여 베이스 플레이트(1)에 수평으로 설치된다. 위성의 방향(Target Point)을 안테나의 방위각 지향 방향과 자이로센서 R2가 설치된 y축을 일치시키게 되면, 자이로센서 R1과 R3의 출력은 전체 안테나의 추적 오차에서 방위각 방향의 추적오차에만 연관성이 있게 되어 결국 자이로센서 R1, R3의 출력은 안테나의 방위각 방향 제어에만 영향을 미치게 된다. 또한, 자이로센서 R2의 출력은 양각 방향의 오차에만 연관성이 있어 안테나의 양각 제어에만 영향을 미치게 된다.
- 16> 한편, 이러한 자이로센서는 주변환경에 따라 오차가 발생되어 누적되게 되는데, 이러한 누적오차를 보정하기 위하여 절대각센서인 2개의 틸트센서와 1개의 자장센서가 추가적으로 구비되게 된다. 상기 누적오차 보정을 위한 절대각센서인 2개의 틸트센서는 수평방향(x축, y축)에 대한 기울기를 감지하며, 자장센서는 방위각(y)을 감지하는 센서이다. 이러한 자이로센서 및 절대각센서로부터 발생되는 출력값과 위성으로부터 수신되는 위성신호의 세기를 이용하여 위성의 위치가 추적되게 된다.
- <17> 이러한 종래의 2축 안테나 시스템은 위성신호를 추적하기 위하여 3개의 자이로센서와 2개의 틸트센서 및 1개의 자장센서를 사용하여야 함으로, 시스템의 구성이 복잡해지고 각각의 센서로부터 출력되는 신호를 분석하여 위성의 위치를 추적하는 절차가 복잡하여 안테나의 구축이 어렵고 비용이 많이 소요되는 문제점 있었다.

▶ 한편, 상기 1축 안테나 시스템은 앙각을 고려하지 않고 방위각만 제어함으로써 시스템의 구성이 간단하게 구현될 수 있는데, 이 1축 안테나 시스템은 통상 안테나 베이스 플레이트와 수평되게 하나의 자이로센서를 구비하여 안테나 시스템이 탑재된 이동체의 방위각 움직임을 감지하도록 하고 있다. 하지만, 이 1축 안테나 시스템은 이동체의 수평 기울어짐에 대한 고려가 충분히 반영되지 않아 이동체의 정확한 방위각을 감지하지 못하는 문제점이 있었다. 즉, 이동체의 방위각 움직임을 정확히 감지하기 위하여는 도 1에서 설명한 이동체의 Yaw, Roll 방향의 움직임을 동시에 파악하여 방위각을 계산하여야 하는데, 이러한 경우 자이로센서가 두개 필요하여 비용이 많이 소요되기 때문에 통상적으로 하나의 자이로센서를 통하여 Roll 방향의 움직임만을 감지하여 방위각을 제어하고 있는 설정이었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <19> 따라서, 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 2축 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 별도의 절대각센서가 필요없이 보정 알고리즘을 통하여 위성의 위치를 지속적으로 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재용 위성추적 안테나 시스템을 제공하는데 있다.
- <20> 본 발명의 다른 목적은 1축 안테나 시스템에서 1개의 자이로센서를 이용하여 위성의 방위각을 정확히 포착하고 추적할 수 있도록 하는 개선된 이동체 탑재용 위성추적 안테나 시스템을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <1> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 위성추적 안테나 시스템은 위성신호를 수신하는 안테나부와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부와, 상기 안테나부로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드와, 상기 제어보드의 제어에 의해 안테나부를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터와 앵각모터가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서, 상기 자이로센서부에는 안테나의 배면에서 안테나부가 지향하는 방향과 수직되는 축상에 설치되어 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서와, 상기 자이로센서와 직교되게 설치되어 이동체의 앵각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서가 구비되어; 상기 제어보드는 상기 자이로센서부의 자이로센서로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 앵각변화 각속도에 따라 이동체의 움직임을 파악하게 된다.
- <2> 상기 제어보드는 자이로센서부가 베이스 플레이트와 수평이 되도록 앵각모터를 제어하여 안테나부의 앵각을 구동하는 단계와; 일정시간 간격으로 다수의 자이로센서부 출력값을 측정하여 최대 출력값과 최소 출력값을 파악하는 단계와; 상기 파악된 최대 출력값과 최소 출력값의 차이가 기준 설정값보다 작으면 측정된 자이로센서부의 다수의 출력값을 평균하여 자이로센서부의 기준 출력값을 획득하는 켐리브레이션을 수행하는 단계와; 상기 단계에서 측정된 자이로센서부의 최대 출력값과 최소 출력값의 차이가 기준 설정값보다 크면 장시간 동안 자이로센서부 출력값을 측정한 후 이를 평균하여 자이로센서부의 기준 출력값을 획득하는 켐리브레이션을 수행하는 단계;를 통하여 자이로센서부의 켐리브레이션을 수행하게 된다.
- <3> 또한, 상기 제어보드는 위성의 초기 위치를 포착한 후, 상기 자이로센서부의 두개의 자이로센서로부터 전송되는 출력값을 통하여 이동체의 움직임을 감지하고, 이동체의 움직임에 따

라 방위각모터와 양각모터를 제어하여 안테나부의 지향방향을 위성의 주변에서 일정방향으로 사각형을 그리면서 유지시켜 위성의 위치를 추적하며; 상기 위성의 위치 추적과정에서 자이로센서부의 Auto_cnt값을 증가시켜 차이로센서부의 측정 출력값을 누적시켜 저장하고, 상기 자이로센서부의 Auto_cnt값이 미리 정의된 설정값보다 크게 되면 상기 Auto_cnt의 누적값을 Auto_cnt값으로 나누어 현재의 자이로센서부의 오차를 계산하여 상기 자이로센서부의 기준 출력값을 보정하게 된다.

- 24> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- 25> 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 추적하는 자이로센서의 설치 개념도를 나타낸 것이다.
- 26> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템은 위성의 위치를 추적하기 위하여 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서가 두개 설치되는데, 하나의 자이로센서는 도 1에서 설명한 자이로센서 R2와 동일한 방향, 즉 이동체의 양각 변화를 감지하기 위하여 y축에 설치된다.
- 27> 다른 하나의 자이로센서는 방위각의 변화를 감지하기 위하여 z'축에 설치되는데, 이 z'는 도 1의 z축의 축변환으로서, 도 1의 x축을 x축에 대하여 α 각도를 갖는 위성 지향 Target Point 방향인 x'와 일치되도록 y축을 중심으로 α 만큼 회전시키게 되면, 축변환이 발생되어 x축과 수직인 z축도 x'축과 수직인 z'축으로 변환되게 된다. 즉, z'축은 위성 지향 Target Point x'와 수직을 이루게 된다.

- > 이 경우 도 1의 z축에 있던 자이로센서 R1은 z축의 축변환에 의해 도 2의 z'축상에 있는 R1'로 변경되게 되는데, 이 변경된 자이로센서 R1'의 출력값 Φ' 은 방위각 모터에 의해 오차를 제어하게 되는 방위각 제어각 Φ 에 영향을 미치게 된다. 축변환이 이루어지지 않은 y축의 자이로센서 R2의 출력값 Θ 는 도 1과 동일하게 앙각제어 각도 Θ 에 영향을 미친다.
- 9> 상기의 과정으로 축변환이 이루어지게 되면, 도 1의 x축에 구비된 자이로센서 R3은 도 2의 x'축에 위치되게 되므로, 이 x'축의 회전속도를 감지하는 자이로센서 R3의 출력은 그 의미가 없게 되어 위성추적 시 이용되지 않게 된다. 따라서, 도 1의 종래 방법에서 자이로센서 R1과 R3와 절대각센서인 틸트센서 및 자장센서를 이용하여 복잡한 축변환 수식을 계산하여 모터의 오차 보정각으로부터 Φ 의 오차각을 계산하여 모터의 오차 보정각 Φ 를 계산하는 방법과 달리, 본 발명에서는 자이로센서 R1과 R3를 하나의 자이로센서 R1'로 대체함으로써 절대각센서 없이 간단하게 Φ' 로부터 Φ 의 오차각을 계산하여 방위각을 제어할 수 있게 된다.
- :30> 하지만, 상기 자이로센서 R1'의 출력값 Φ' 와 제어출력값 Φ 는 위성의 앙각에 따라 상관계수가 다르므로 제어보드를 구성할 때 앙각의 사용영역에 따라 제어 상수를 효과적으로 제어하여야 한다. 즉, 본원발명은 절대각센서 없이 상대각 센서인 자이로센서만을 이용하여 안테나의 앙각 및 방위각을 제어하게 되므로, 자이로센서의 누적오차를 줄일 수 있는 보정 알고리즘이 필요하게 되는데, 이 보정 알고리즘은 후술된다.
- <31> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위성추적 안테나 시스템의 구성 개념도를 나타낸 것으로, 도 2의 종래 안테나 시스템에서 3개의 자이로센서(R)를 안테나 베이스 플레이트(1) 위에 수평되게 장착하여 Yaw각과 Roll각에 대응하는 자이로센서 R1과 R3의 출력을 계산하여 방위각 모터를 제어하였지만, 본 발명에 따른 안테나 시스템은 자이로센서(R)를 안테나 배면에 안테나

(100)의 지향방향에 수직이 되도록 부착함으로써 별도의 계산없이 자이로센서의 출력을 이용하여 방위각 모터를 제어할 수 있도록 설치된다.

- > 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 2축 위성추적 안테나의 분해사시도이고, 도 6과 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 2축 위성추적 안테나의 결합사시도이다.
- > 본 실시예의 위성추적안테나는 드형 커버(C)가 분리가능하게 씌워진 안테나 하우징(H)내부에 수직축으로 수평회전가능하게 고정된 베이스 플레이트(1)상에 안테나부(100)의 방위각과 앙각을 각각 조절하기 위한 방위각모터(410)와 앙각모터(420)가 설치되어 있으며, 이 2개의 모터(410)(420)는 제어보드(300)의 제어신호에 의해 제어되어 위성의 위치를 추적할 수 있도록 안테나부(100)의 방위각과 앙각을 조절하게 된다.
- > 본 실시예에서 2개의 자이로센서(R1')(R2)로 이루어진 자이로센서부(200)는 베이스 플레이트(1)가 아닌 안테나부(100)가 고정된 안테나 플레이트의 배면에 상호 직교하도록 부착 설치되는데, 그중 1개의 자이로센서(R1')는 안테나부(100)가 지향하는 방향과 직각(도면상으로는 상방을 향하여 설치된 것)이 되도록 부착되어 있어 Yaw각과 Roll각에 반응하도록 하고, 나머지 1개의 자이로센서(R2)는 전자의 자이로센서(R1')와 직각이 되도록 다시 말해서, 안테나 플레이트의 배면에 좌우방향을 향하여 부착되어 있어 안테나부(100)의 Pitch각에 반응하도록 되어 있다.

- > 안테나부(100)의 방위각을 조절하기 위한 기구적인 메카니즘은 기존의 위성추적안테나에서와 다를 바 없으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- <6> 본 발명에서는 안테나부(100)의 앙각을 조절하기 위한 기구적인 메카니즘이 각 부품들의 가공상의 편의와 제작비용의 절감을 도모할 수 있도록 하기 위해 기존의 것들에 비해 단순화되어 있음을 알 수 있는데, 먼저, 앙각모터(420)는 베이스 플레이트(1)의 일측면을 절곡하고 이 부분에 직접 모터고정부를 형성함으로써 별도의 고정 브라켓을 추가 제작할 필요가 없도록 하여 공정수를 단축할 수 있도록 하였고, 모터 구동시의 반발력에 의해 브라켓이 느슨하게 풀리게 되는 현상도 방지할 수 있도록 함으로써 안테나의 내구성 및 고장발생의 가능성도 낮출 수 있도록 하였다.
- <7> 또, 안테나부(100)의 앙각을 조절하기 위하여 안테나 플레이트의 배면에 반원형의 폴리(6)를 직접 고정부착하고, 이 폴리(6)는 베이스 플레이트(1)의 양측면에 연장 절곡된 지지부에 수평축으로 고정하며, 상기 반원형 폴리(6)와 앙각모터(420)의 구동폴리사이에 타이밍 벨트(7)를 연결하였는데, 본 발명에서는 반원형 폴리(6)의 양단에 타이밍 벨트(7)를 고정시키고 단지 반원형 폴리(6)의 둘레에 타이밍 벨트(7)의 이탈을 방지하기 위한 흄만 형성하면 반원형 폴리(6)의 외측에 전체적으로 톱니(기어이)를 가공하지 않고도 스텝모터인 앙각모터(420)의 구동력이 타이밍 벨트(7)를 통해 반원형 폴리(6)로 정확한 비율로 전달할 수 있게 되므로 안테나의 정확한 앙각조절이 가능하게 되므로 이들 앙각 조절을 위한 기구적인 메카니즘이 간단하게 되어 제조비용의 절감을 도모할 수 있게 된다.

- ▶ 도 8은 본 발명에 따라 2개의 자이로센서가 구비된 안테나 시스템의 전체적인 블록 구성 도이다.
- ▶ 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 시스템은 위성으로부터 위성신호를 수신하는 평면안테나(110)와 수신된 위성신호를 중간주파수 위성신호로 변환하는 LNB(120)가 구비된 안테나부(100)와, 안테나부(100)의 배면에 설치되어 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)를 통하여 전송되는 위성신호와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 각속도 신호를 분석하여 위성의 위치를 파악하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)에 의해 파악된 위성의 위치로 안테나부(100)를 회전시키는 모터부(400)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호를 위성방송 수신기(600)에 전송하기 위한 전송수단인 로터리조인트(500)를 포함하여 이루어진다.
- <40> 상기 자이로센서부(300)는 도 3과 도 4에서 설명한 바와 같이, 자이로센서 R1'와 R2로 이루어져 안테나부(100)의 지향 방향과 수직방향이 형성되도록 안테나부(100)의 배면에 설치되어 안테나 시스템이 탑재된 이동체의 움직임에 따라 방위각과 앙각의 각속도 신호를 제어보드(300)에 전송하게 된다.
- <41> 상기 제어보드(300)는 안테나부(100)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 동일한 두 개의 중간주파수 위성신호로 분배하는 전력분배기(310)와, 상기 전력분배기(310)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 전송받아 셋팅된 주파수의 위성신호를 검출하는 튜너(320)와, 상기 튜너(320)로부터 전송되는 중간주파수 위성신호를 A/D(Analog to Digital) 변환하는 AD변환기(330)와, 상기 AD변환기(330)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 앙각의 각속도 신호를 분석하여 위성의 위치를 파악하는 중앙제어

부(340)와, 상기 중앙제어부(340)에 의해 파악된 위성의 위치로 안테나부(100)를 회전시키기 위해 모터부(400)를 구동시키는 모터제어부(350)를 포함하여 이루어진다.

<42> 상기 모터부(400)는 제어보드(300)의 모터제어부(350)에 구비된 방위각제어기(351)의 제어에 의해 안테나부(100)를 방위각 방향으로 구동시키는 방위각모터(410)와, 앙각제어기(352)의 제어에 의해 안테나부(100)를 앙각 방향으로 구동시키는 앙각모터(420)가 구비된다.

<43> 상기 투너(320)는 전력분배기(310)를 통하여 전송되는 위성신호 중 셋팅된 주파수의 AGC(Automatic Gain Control, 자동이득제어) 신호를 출력하며, AD변환기(330)는 상기 투너(320)에서 출력되는 AGC 신호를 AD변환하여 중앙제어부(340)에 전송하며, 상기 중앙제어부(340)는 AD변환기(330)를 통하여 입력되는 위성신호의 AGC 신호와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 앙각 및 방위각 각속도를 분석하여 위성의 위치를 추적하게 된다.

<44> 상기 로터리조인트(500)는 상기 제어보드(300)의 전력분배기(310)에 의해 분배된 중간주파수 위성신호를 위성방송 수신기(600)에 전송하며, 위성방송 수신기(600)에 전송된 위성신호는 모니터(700)를 통하여 디스플레이 된다. 또한, 상기 로터리조인트(500)는 외부로부터 전원을 공급받아 상술한 각 구성부에 전원을 공급하는 역할을 수행한다.

<45> 이하, 상기 제어보드(300)가 위성의 위치를 초기 포착하고 이후 지속적으로 위성의 위치를 추적하여 안테나부(100)의 지향 방향이 위성을 향하도록 제어하는 과정에 대하여 설명한다.

<46> 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 위성의 초기 추적시 별도의 절대각센서인 틸트센서 없이 수행되는 자이로센서부(200)의 캘리브레이션(Calibration) 과정을 나타내는 흐름도이다.

- <17> 도 9에 도시된 바와 같이, 안테나 시스템에 전원이 인가되면 먼저, 안테나부(100)의 배면에 설치된 자이로센서부(200)가 안테나 베이스 플레이트(1)에 평행되도록 앙각모터(420)를 구동한다(단계 S110). 자이로센서부(200)가 안테나 베이스 플레이트(1)와 평행된 상태에서 자이로센서부(200)의 자이로센서 R1'과 R2의 출력값을 일정시간 간격으로 20회 측정하는데(단계 S120), 상기 시간간격 및 측정횟수는 주변환경에 따라 적절히 변형될 수 있다.
- <18> 자이로센서부(200)의 출력이 20회 측정되면, 측정된 자이로센서부(200)의 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)을 검출하여 획득한다(단계 S130). 이때, 획득되는 자이로센서부(200)의 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)은 자이로센서 R1'과 R2 각각에 대하여 획득된다.
- <19> 자이로센서부(200)의 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)이 획득되면, 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)을 차이를 계산한 후, 계산된 차이가 설정값보다 작은지를 판별한다(단계 S140). 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)의 차이 계산 또한 자이로센서 R1'과 R2가 각각 구분되어 수행된다.
- <20> 만약, 상기 단계에서 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)의 차이가 설정값보다 작게 되면 이동체가 정지된 것으로 판단하여, 측정된 20개의 자이로센서부(200) 출력값을 평균함으로써 케리브레이션을 수행하여 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 획득하게 된다(단계 S150). 이 기준 출력값은 이동체가 정지된 상태에서의 자이로센서 출력값을 의미한다.
- <21> 만약, 상기 단계에서 최대 출력값(M_a)과 최소 출력값(M_i)의 차이가 설정값보다 크게 되면 이동체의 움직이는 것으로 판단하여, 보다 장시간동안 자이로센서부(200)의 출력값을 측정한 후 이를 평균하여 케리브레이션을 수행함으로써 자이로센서 R1'과 R2의 기준 출력값을 획득하게 된다(단계 S160).

- <2> 상기 과정(S110)에서 자이로센서부(200)를 베이스 플레이트(1)와 평행하게 위치시키는 것은 자이로센서부(200)가 베이스 플레이트(1)와 평행하게 되면 자이로센서부(200)의 출력값이 Yaw축의 움직임에 전혀 영향을 받지 않게 되어 Pitch축과 Roll축 영향만 받게 되므로, 장기적 으로 Pitch와 Roll의 평균을 구하면 별도의 틸트센서 등의 절대각센서 없이 기준값을 구할 수 있기 때문이다.
- <3> 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 위성의 위치를 추적하는 과정에서 발생되는 자이로센서부의 오차를 보정하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- <4> 도 10에 도시된 바와 같이, 위성의 초기 위치가 포착되면(단계 S210), 제어보드(300)의 중앙제어부(340)는 위성의 위치를 지속적으로 추적하게 된다(단계 S220).
- <5> 위성의 자동추적을 위하여 중앙제어부(340)는 자이로센서부(200)의 두개의 자이로센서 R1'과 R2로부터 전송되는 출력값을 통하여 이동체의 움직임을 감지하고, 이동체의 움직임에 따라 방위각모터(410)와 앵각모터(420)를 제어하여 안테나부(100)의 지향방향을 위성의 주변에서 일정방향으로 사각형을 그리면서 유지시켜 위성의 위치를 추적하게 된다. 중앙제어부(340)는 자이로센서부(200)의 출력값을 측정할 때 자이로센서부(200)의 Auto_cnt값을 증가시키며 자이로센서부(200)의 측정 출력값을 누적시켜 저장한다(단계 S230).
- <6> 상기 자이로센서부(200)의 측정 출력값을 누적시키는 과정에서 상기 Auto_cnt값이 미리 정의된 설정값보다 크게 되면(단계 S240), 중앙제어부(340)는 상기 Auto_cnt의 누적값을 Auto_cnt값으로 나누어 현재의 자이로센서부(200)의 오차를 계산하게 된다. 상기 과정에서 계산된 오차에 따라 자이로센서부(200)의 기준 출력값을 보정하게 되며(단계 S250), 자이로센서

부(200)의 기준 출력값이 보정되면 Auto_cnt값과 자이로센서부(200)의 누적값을 초기화하게 되며(단계 S260), 시스템이 종료되지 않으면(단계 S270) 상기 자동추적단계(S220)로 되돌아가 이 후의 과정을 반복하여 수행하게 된다.

57> 상기의 과정에서 위성의 초기위치를 포착하는 과정과, 추적하던 위성의 위치를 읽어버려 재포착하게 되는 과정을 종래의 과정을 따르므로 이에 대한 설명은 생략한다.

58> 상술한 본 발명의 위성 추적 시스템은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다른 방식의 위성추적 안테나에 적절히 변형되어 이용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따라 안테나부(100)의 지향방향과 수직으로 형성되도록 안테나부(100)의 배면에 설치되는 하나의 자이로센서 R1'을 통하여 방위각을 감지하는 구성은 1축 안테나에 적용될 수 있다.

<59> 즉, 방위각을 감지하기 위하여 하나의 자이로센서를 베이스 플레이트(1)상에 설치하여 이용하였던 종래의 1축 안테나 시스템은 이동체의 수평 이동에 따라 방위각을 정확히 측정하지 못하였는데, 본 발명에 적용된 방위각을 측정하기 위한 하나의 자이로센서 R1'을 안테나부(100)의 배면에 안테나부(100)의 지향방향과 직교되도록 설치함으로써 방위각을 정확히 측정할 수 있음은 당연하다.

<60> 따라서, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함을 물론이다.

【발명의 효과】

- 61> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 위성추적 안테나 시스템은 2축 안테나 시스템에서 2개의 자이로센서만을 이용하여 위성의 위치를 포착하고 별도의 절대각센서 없이 보정 알고리즘을 통하여 위성의 위치를 지속적으로 추적함으로써, 위성추적 안테나 시스템을 간단하게 제작할 수 있으며, 제작비용을 감소시키는 유용한 효과가 있다.
- 62> 또한, 본 발명의 따른 위성추적 안테나 시스템은 1축 안테나 시스템에서 하나의 자이로센서만을 이용하여 위성의 방위각을 정확히 포착하고 추적할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

위성신호를 수신하는 안테나부(100)와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서부(200)와, 상기 안테나부(100)로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서부(200)로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따라 위성의 위치를 추적하는 제어보드(300)와, 상기 제어보드(300)의 제어에 의해 안테나부(100)를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터(410)와 앙각모터(420)가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서,

상기 자이로센서부(200)에는 안테나(100)의 배면에서 안테나부(100)가 지향하는 방향과 수직되는 축상에 설치되어 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서($R1'$)와, 상기 자이로센서($R1'$)와 직교되게 설치되어 이동체의 앙각 변화 각속도를 측정하는 자이로센서($R2$)가 구비되어;

상기 제어보드(300)는 상기 자이로센서부(200)의 자이로센서($R1'$)($R2$)로부터 전송되는 이동체의 방위각 및 앙각변화 각속도에 따라 이동체의 움직임을 파악하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 제어보드는

상기 자이로센서부(200)가 베이스 플레이트(1)와 수평이 되도록 앙각모터(420)를 제어하여 안테나부(100)의 앙각을 구동하는 단계와; 일정시간 간격으로 다수의 자이로센서부(200) 출력값을 측정하여 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)을 파악하는 단계와; 상기 파악된 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)의 차이가 기준 설정값보다 작으면 측정된 자이로센서부(200)의

수의 출력값을 평균하여 자이로센서부(200)의 기준 출력값을 획득하는 캘리브레이션(Calibration)을 수행하는 단계와; 상기 단계에서 측정된 자이로센서부(200)의 최대 출력값(Ma)과 최소 출력값(Mi)의 차이가 기준 설정값보다 크면 장시간 동안 자이로센서부(200) 출력값을 측정한 후 이를 평균하여 자이로센서부의 기준 출력값을 획득하는 캘리브레이션을 수행하는 단계;를 통하여 자이로센서부(200)의 캘리브레이션을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 제어보드(300)는

위성의 초기 위치를 포착한 후, 상기 자이로센서부(300)의 두개의 자이로센서(R1')(R2)로부터 전송되는 출력값을 통하여 이동체의 움직임을 감지하고, 이동체의 움직임에 따라 방위각모터(410)와 앵각모터(42)를 제어하여 안테나부(100)의 지향방향을 위성의 주변에서 일정방향으로 사각형을 그리면서 유지시켜 위성의 위치를 추적하며; 상기 위성의 위치 추적과정에서 자이로센서부(200)의 Auto_cnt값을 증가시키며 자이로센서부(200)의 측정 출력값을 누적시켜 저장하고, 상기 자이로센서부(200)의 Auto_cnt값이 미리 정의된 설정값보다 크게 되면 상기 Auto_cnt의 누적값을 Auto_cnt값으로 나누어 현재의 자이로센서부(200)의 오차를 계산하여 상기 자이로센서부(200)의 기준 출력값을 보정하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

【청구항 4】

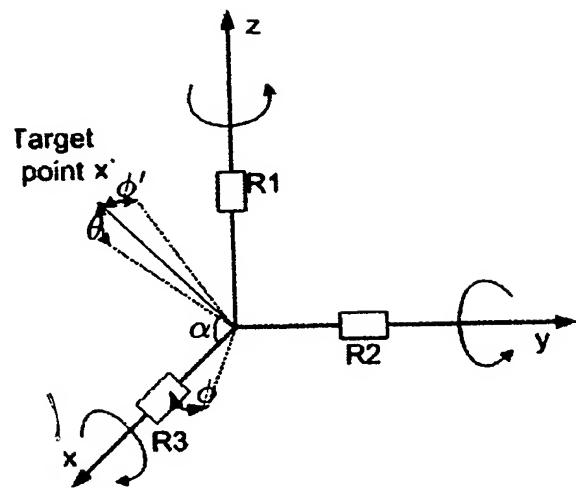
위성신호를 수신하는 안테나부와, 이동체의 움직임을 감지하는 자이로센서와, 상기 안테나부로부터 전송되는 위성신호의 세기와 자이로센서로부터 전송되는 이동체의 움직임정보에 따

라 위성의 위치를 추적하는 제어보드와, 상기 제어보드의 제어에 의해 안테나부를 위성의 위치로 회전시키는 방위각모터가 구비되어 위성의 위치를 추적하는 1축 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템에 있어서,

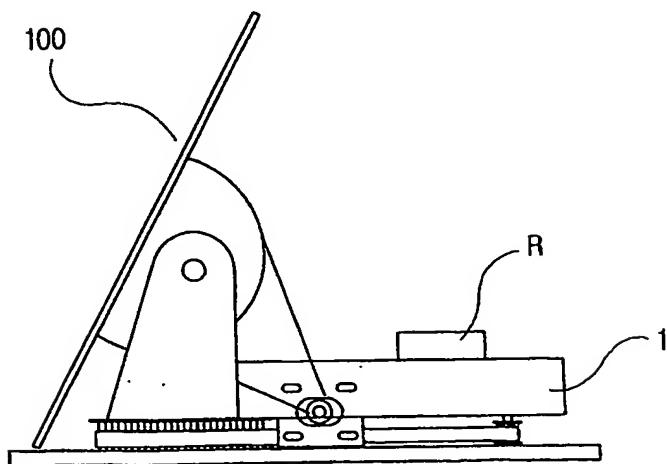
상기 자이로센서는 안테나부의 배면에서 안테나부가 지향하는 방향과 수직되는 축상에 설치되어 이동체의 방위각 변화 각속도를 측정하여 제어보드로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동체 탑재 위성추적 안테나 시스템.

【도면】

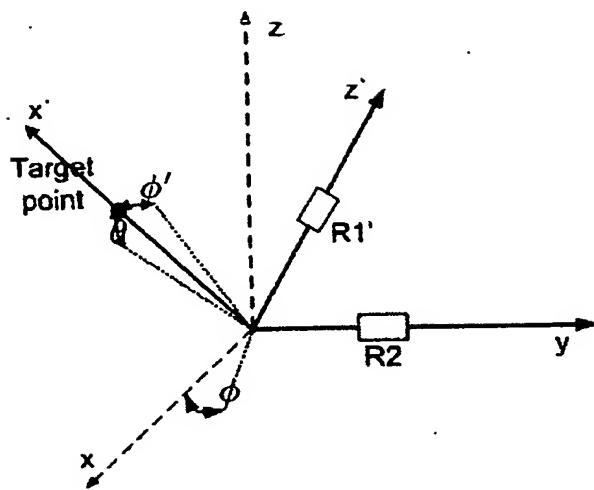
【도 1】



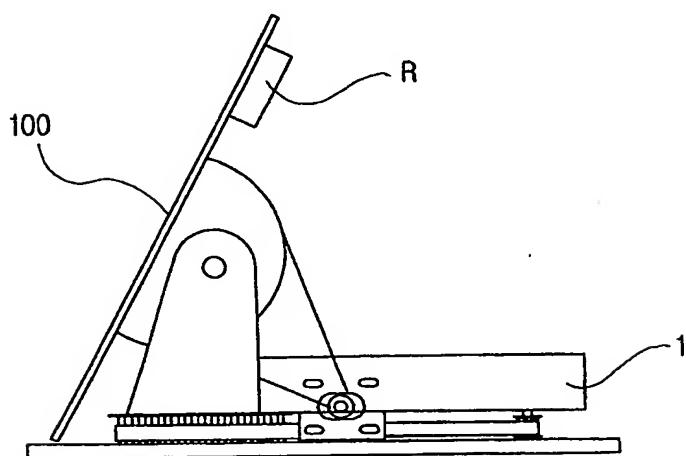
【도 2】



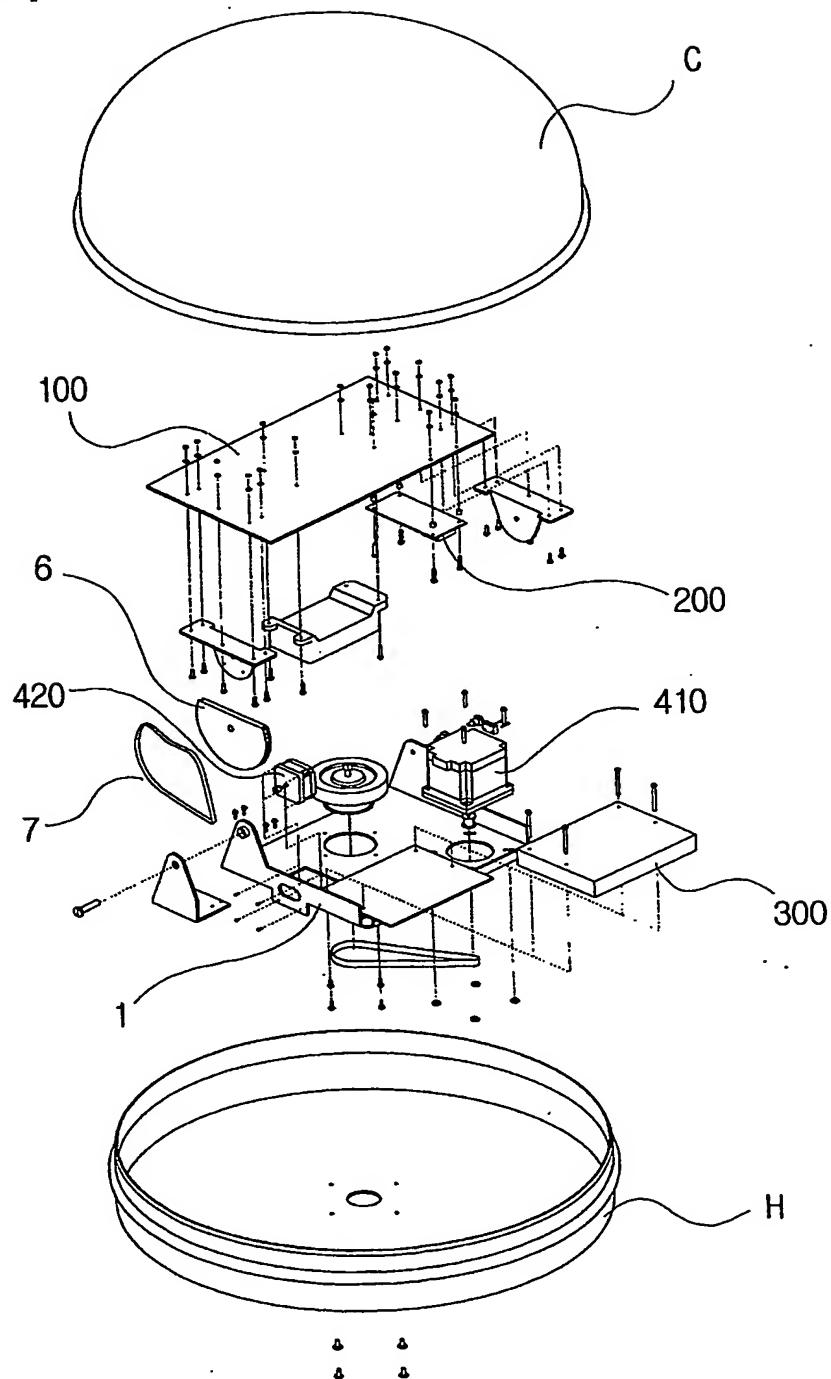
【도 3】



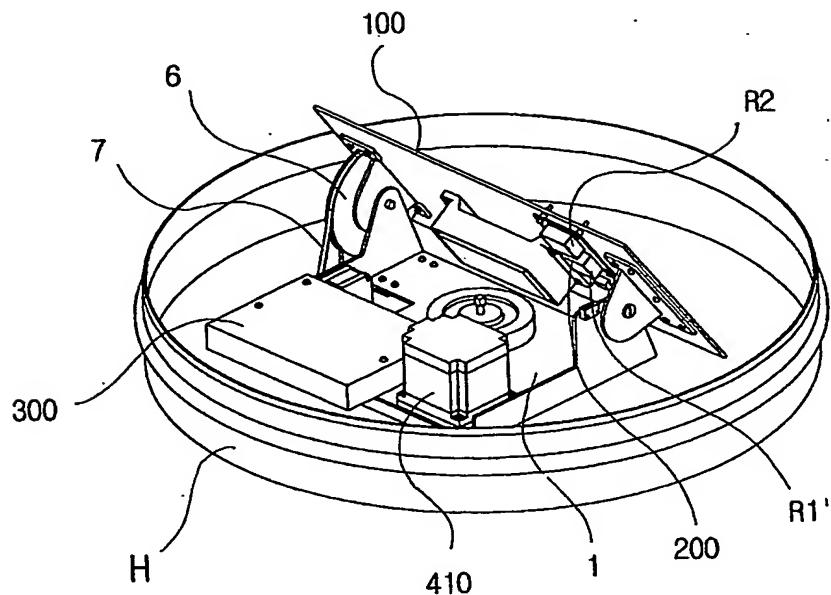
【도 4】



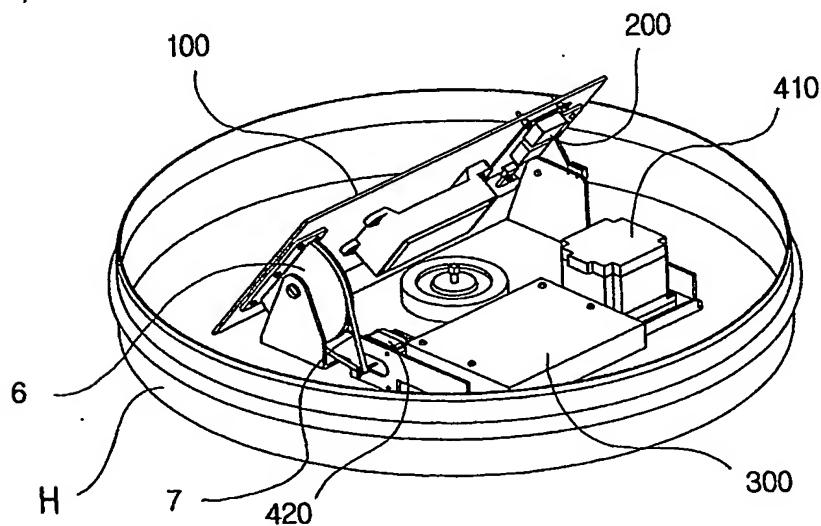
【도 5】



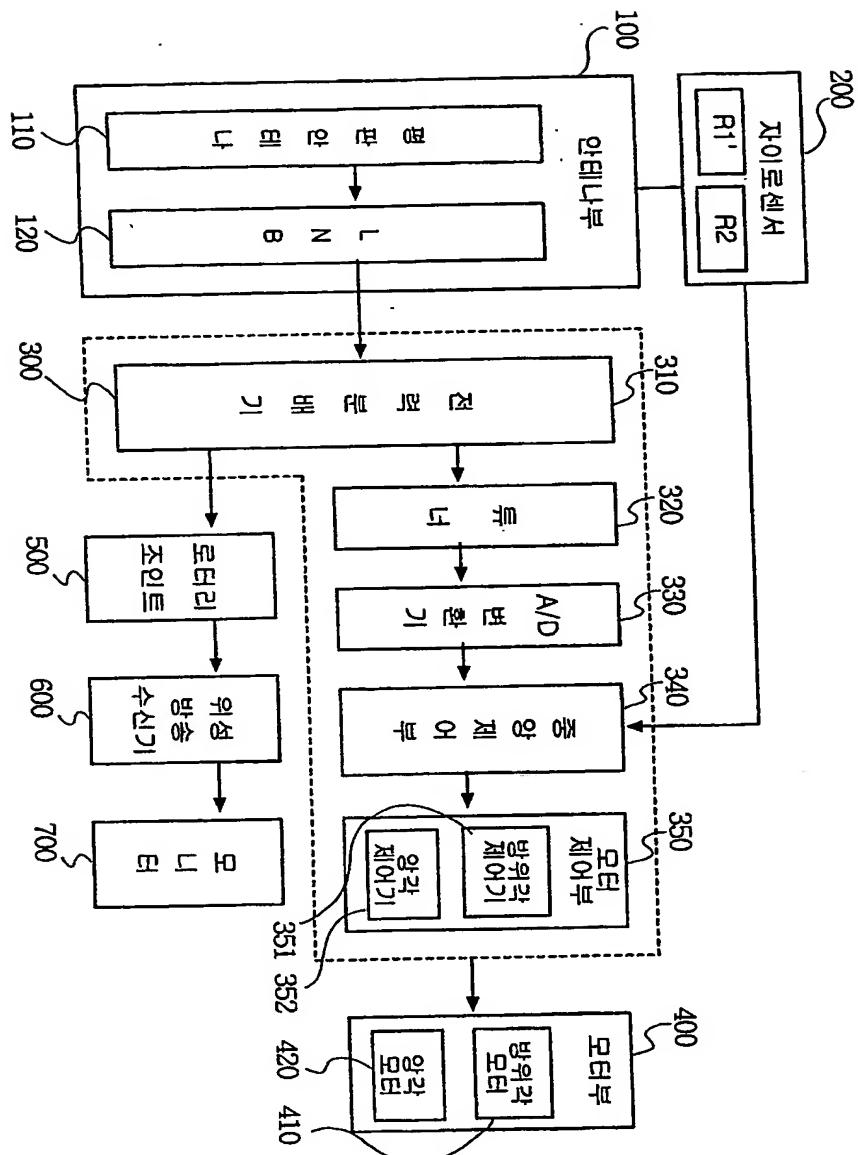
【도 6】



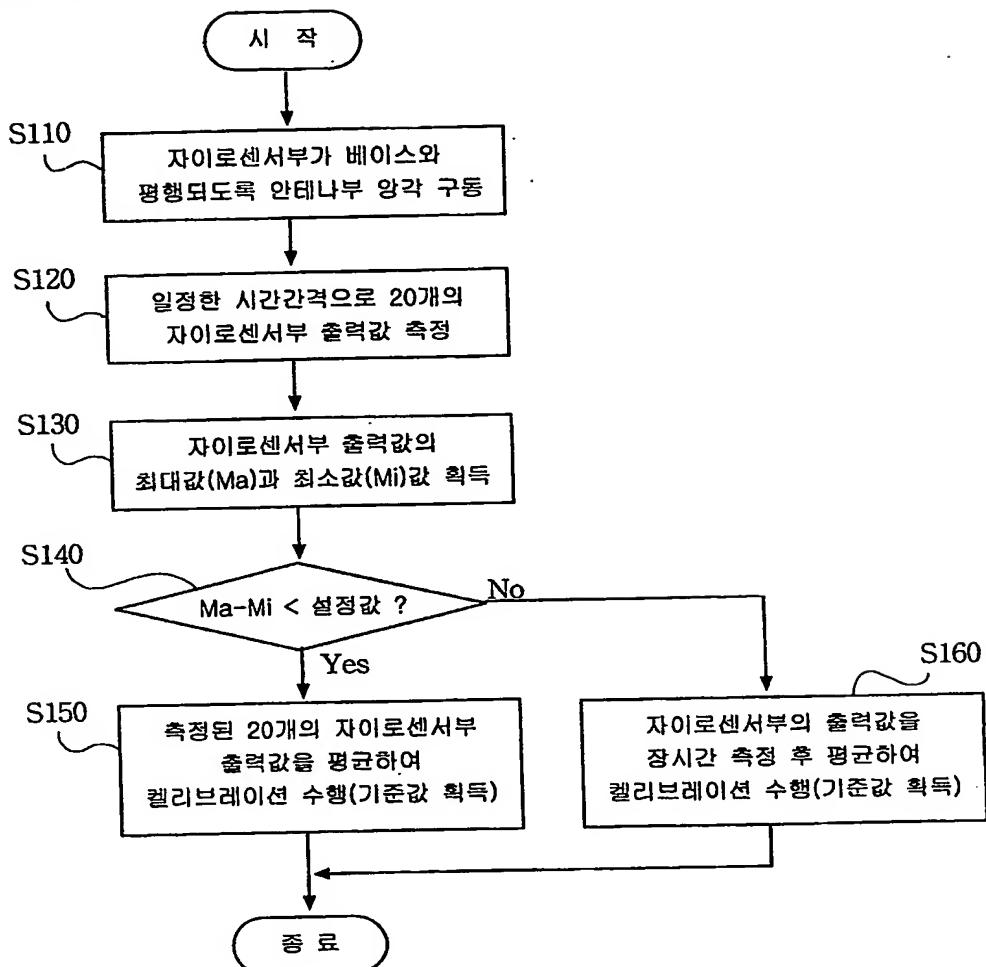
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

